

DIN ISO 24516-2



ICS 13.060.01

Einsprüche bis 2021-01-06
Ersatz für
E DIN ISO 24516-2:2018-04

Entwurf

**Leitlinien für das Management von Anlagen von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen –
Teil 2: Wasserwerke einschließlich Aufbereitung, Pumpwerke und Behälter (ISO 24516-2:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Guidelines for the management of assets of water supply and wastewater systems –
Part 2: Waterworks (ISO 24516-2:2019);
Text in German and English

Lignes directrices pour la gestion d'actifs des systèmes d'eau potable et d'eaux usées –
Partie 2: Installations de production, pompage et stockage d'eau potable
(ISO 24516-2:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-11-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 122 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Begriffe und Definitionen	7
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise	15
Vorwort	18
Einleitung	19
1 Anwendungsbereich	21
2 Normative Verweisungen	21
3 Begriffe und Definitionen	21
4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Anlagenmanagements	22
4.1 Ziele und Anforderungen	22
4.1.1 Ziele	22
4.1.2 Funktionelle Anforderungen	22
4.1.3 Leistungsanforderungen	24
4.2 Allgemeine Aspekte	25
4.2.1 Allgemeines	25
4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Trinkwasserversorgungen	25
4.2.3 Wesentliche Gesichtspunkte — Trinkwasserversorgungssysteme	26
4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte	27
4.3 Risiko und Lebenszyklus Aspekte	27
4.3.1 Risiko	27
4.3.2 Lebenszyklus	29
4.4 Strukturierung des Prozesses des Anlagenmanagements	29
4.4.1 Allgemeines	29
4.4.2 Strategien für das Anlagenmanagement	30
4.4.3 Planungszeiträume	31
4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene	32
4.4.5 Tätigkeiten auf taktischer Ebene	33
4.4.6 Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene	33
5 Untersuchung	34
5.1 Allgemeines	34
5.2 Zweck der Untersuchung	34
5.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens	34
5.4 Arten der Untersuchung	35
5.4.1 Hydraulische Untersuchung	35
5.4.2 Verfahrenstechnische Untersuchung	35
5.4.3 Bauliche Untersuchung	35
5.4.4 Betriebliche Untersuchung	35
5.5 Datenbeschaffung	37
5.5.1 Allgemeines	37
5.5.2 Anforderungen an Daten	37
5.5.3 Bestandsdaten	37
5.5.4 Zustandsdaten	37
5.5.5 Betriebsdaten	38
5.6 Datenerfassung und Datenzuordnung	39
5.6.1 Datenerfassung	39
5.6.2 Datenzuordnung	39
5.6.3 Lagereferenzierung	39
5.7 Überprüfung der vorhandenen Information	39
5.8 Aktualisierung der Bestandsdaten	40
5.9 Überprüfung der Information zur Leistungsfähigkeit	40
5.10 Planung der Untersuchung	40

5.11	Leistungsprüfung	41
6	Beurteilung	41
6.1	Prozess	41
6.2	Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und der Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Trinkwasserqualität	42
6.3	Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Aufbereitungsprozesse	42
6.4	Beurteilung des baulichen Zustands	43
6.5	Beurteilung der betrieblichen Leistungsfähigkeit	43
6.6	Vergleich mit den Leistungsanforderungen	43
6.7	Ermittlung unzulässiger Auswirkungen	43
6.8	Ermittlung der Ursachen für mangelhafte Leistungsfähigkeit	43
7	Planung	43
7.1	Allgemeines	43
7.2	Entwicklung integraler Lösungen	44
7.3	Beurteilung von Lösungen	45
7.4	Erstellung eines Maßnahmenplans	46
8	Umsetzung	47
8.1	Einleitung	47
8.2	Aufstellung/Aktualisierung des Plans	47
8.3	Durchführung von Maßnahmen	47
8.4	Überwachung der Leistungsfähigkeit	48
8.5	Überprüfung der Leistungsfähigkeit	48
9	Betrieb und Instandhaltung	48
9.1	Allgemeines	48
9.2	Betrieb	49
9.3	Instandhaltung	50
10	Rehabilitation	52
10.1	Allgemeines	52
10.2	Strategischer Plan zur Rehabilitation technischer Infrastruktur (langfristige Planung)	54
10.2.1	Allgemeines	54
10.2.2	Strategische Ansätze	56
10.2.3	Ermittlung des Rehabilitationsbedarfs technischer Infrastruktur	58
10.2.4	Ermittlung des Budgets	58
10.3	Taktischer Plan für die Rehabilitation technischer Infrastruktur (mittelfristige Planung)	59
10.3.1	Risikobasierter Ansatz zur Bewertung von Prioritäten	59
10.3.2	Bewertung einzelner Risiken und Priorisierung für die Risikosteuerung	61
10.4	Betrieblicher Maßnahmenplan — Umsetzung von Rehabilitationsmaßnahmen (kurzfristige Planung)	61
11	Dokumentation und Leistungsüberprüfung	62
Anhang A (informativ)	Weitere Hinweise zu Zielen des Anlagenmanagements für Wasserwerke	63
Anhang B (informativ)	Übersicht über den Inhalt eines Trinkwasserversorgungskonzeptes	65
Anhang C (informativ)	Beispiele für Daten, die für das Anlagenmanagement von Wasserwerken maßgebend sind	66
Anhang D (informativ)	Risikobasierte Beurteilung für die Rehabilitation	70
D.1	Allgemeines	70
D.2	Abschätzung der altersbedingten Ausfallwahrscheinlichkeit	70
D.3	Abschätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit anhand von Informationen aus Betrieb und Instandhaltung	70
Literaturhinweise		71

Bilder

Bild 1 — Ablauf des integralen Managements von Wasserwerken	30
Bild 2 — Logische Schritte für die Umsetzung und Bewertung von Zielen für das Anlagenmanagement[12]	32

Bild 3 — Beurteilungsprozess	42
Bild 4 — Prozess der Planung	44
Bild 5 — Prozess der Umsetzung nach dem (PDCA)-Ansatz	47
Bild 6 — Prozess der Risikobeurteilung, Entscheidungsfindung und Risikosteuerung	60

Tabellen

Tabelle 1 — Beziehung zwischen Zielen und funktionellen Anforderungen	23
Tabelle 2 — Arten und Gruppen von Lösungen für die Rehabilitation	44
Tabelle 3 — Unterscheidung der Begriffe Betrieb und Instandhaltung	49
Tabelle 4 — Übersicht über Instandhaltungsstrategien	51
Tabelle 5 — Rehabilitationsziele	53
Tabelle 6 — Vor- und Nachteile von verschiedenen strategischen Ansätzen	57
Tabelle C.1 — Beispiele für Bestandsdaten — Anlagenverzeichnis	66
Tabelle C.2 — Beispiele für Zustandsdaten	67
Tabelle C.3 — Beispiele für Betriebsdaten	68

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 24516-2:2019, die vom Technischen Komitee ISO/TC 224 „Service activities relating to drinking water supply, wastewater and storm-water systems“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-02 AA „Dienstleistungen und Management in der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des ISO 24516-2 beige-fügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

DIN ISO 24516 besteht unter dem allgemeinen Titel *Leitlinien für das Management von Anlagen von Wasserversorgungs- und Abwassersystemen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Trinkwasserrohrnetze
- Teil 2: Wasserwerke einschließlich Aufbereitung, Pumpwerke und Behälter
- Teil 3: Kanalnetz
- Teil 4: Abwasserbehandlungsanlagen (einschließlich Pumpen und Schlammbehandlung)

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 9000:2015	siehe	DIN EN ISO 9000:2015-11
ISO 24510:2007	siehe	DIN SPEC 19755:2012-03
ISO 24512:2007	siehe	DIN SPEC 19757:2012-03
ISO 24516-1	siehe	DIN ISO 24516-1
ISO 24523:2017	siehe	DIN ISO 24523:2018-03
ISO 31000:2018	siehe	DIN ISO 31000:2018-10
ISO 55000:2014	siehe	DIN ISO 55000:2017-05
ISO 55001:2014	siehe	DIN ISO 55001:2018-03
ISO 55002	siehe	DIN ISO 55002

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Es ist erforderlich, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Der englische Sprachbegriff „management of assets“ in der ISO 24516-1 ist mit „Anlagenmanagement“ übersetzt worden und unterscheidet sich vom Begriff „Asset Management“ in ISO 55000, der sich in erster Linie auf Aktivitäten (Ablauf- und Aufbauorganisation) innerhalb eines Management Systems für Asset Management bezieht. Der Begriff Anlagenmanagement beschreibt hingegen die alle notwendigen Aktivitäten wie Planung, Entwurf, Beschaffung, Bau/Installation, Betrieb, Instandhaltung oder Rehabilitation, die sich auf den eigentli-

chen Geschäftsgegenstand des Unternehmens beziehen, die zu erbringende Dienstleistung, in dieser Norm die Trinkwasserversorgung.

Der Begriff „interested party“ in der englischsprachigen Originalfassung ist mit „interessierte Kreise“, übersetzt worden. Synonym könnte auch der Begriff „Interessengruppe“, englisch „stakeholder“ verwendet werden, ist aber in dieser Norm weniger passend.

Anstelle des Begriffs „Leistungskennzahl“ wird in Deutschland der Begriff „Kennzahl“ verwendet. Dieser Begriff wird im gesamten Dokument als Übersetzung für „performance indicator“ angewendet.

Der Begriff „service quality“ in der englischsprachigen Originalfassung ist wie in den Qualitätsmanagement Normen mit „Dienstleistungsqualität“ übersetzt worden, obwohl im deutschen Sprachgebrauch in der Trinkwasserversorgung der Begriff „Versorgungsqualität“ häufig verwendet wird.

Der Begriff „Gefährdung“, englisch „hazard“, geht über die Definition in DIN EN 15975 (mögliche Beeinträchtigung der öffentlichen Gesundheit durch biologische, chemische, physikalische oder radiologische Stoffe im Wasser oder die Beschaffenheit des Wassers) hinaus und enthält alle mögliche Gefährdungen aus einer Wasserversorgung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe und Definitionen

Da in ISO 24516-2 keine Begriffe und Definitionen enthalten sind und in Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ stattdessen auf ISO 24513 „Vocabulary“ verwiesen wird, gelten zum einheitlichen Verständnis dieser Norm die folgenden Begriffe aus ISO 24513 in dieser deutschen Fassung:

NA.01

Anlage

Asset

(en: asset)

Objekt, Sache oder Einheit, das bzw. die für eine Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung einen potentiellen oder tatsächlichen Wert besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Anlagen werden in einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung zur Bereitstellung der Dienstleistung verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Wert kann materiell oder immateriell, finanziell oder nichtfinanziell sein und schließt die Berücksichtigung von Risiken und Verpflichtungen ein. Er kann in verschiedenen Phasen der Lebensdauer der Anlagen positiv oder negativ sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Technische Anlagen beziehen sich üblicherweise auf Ausrüstung, Bestand und Eigenschaften, Beispiele im Wassersektor sind: Land, Gebäude, Rohrleitungen, Wasserbehälter, Aufbereitungsanlagen, Ausrüstung und Hardware. Technische Anlagen sind das Gegenteil von immateriellen Anlagen, die nicht-technische Anlagen sind, wie z. B. Mieten, Marken, digitale Assets, Nutzungsrechte, Lizenzen, Schutz- und Urheberrechte, Ansehen oder Vereinbarungen. Beispiele im Wassersektor sind: Wasserrechte, Software und Datenbanken.

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Gruppierung von Anlagen, die als Anlagensystem bezeichnet wird, könnte auch als eine Anlage betrachtet werden.

NA.02

Anlagenmanagement

(en: management of assets)

Prozesse während des Lebenszyklus einer *Anlage* (NA.01) zur Werterhaltung des bestehenden *Anlagensystems* (NA.03) zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit des Systems mit der zugesicherten *Dienstleistungsqualität* (NA.09)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Prozesse umfassen:

- alle notwendigen Aktivitäten wie Planung, Entwurf, Beschaffung, Bau/Installation, *Betrieb* (NA.06), *Instandhaltung* (NA.13), *Rehabilitation* (NA.18) und Entsorgung von Anlagen von Trinkwasserversorgungssystemen, Abwasserentsorgungssystemen und Niederschlagswassersystemen als funktionelle Tätigkeit einschließlich ihrer Überprüfung;
- Festlegung von Zielen und Funktions- und Leistungsanforderungen;
- Aufstellung *strategischer Pläne* (NA.26), *taktischer Pläne* (NA.27) und *betrieblicher Maßnahmenpläne* (NA.07);
- die Durchführung von *Untersuchungen* (NA.32) einschließlich Erstellung der erforderlichen Datenbanken, um den Istzustand der Anlagen während des Lebenszyklus des Anlagensystems zu beurteilen.

Anmerkung 2 zum Begriff: In ISO 24510:2007, ISO 24511:2007 und ISO 24512:2007 wird der Begriff „Asset Management“ im Sinne von „Anlagenmanagement“ verwendet.

NA.03

Anlagensystem

Asset-System

(en: asset system)

Gruppe von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden *Anlagen* (NA.01)

NA.04

Anlagentyp

Asset-Typ

(en: asset type)

Gruppe von *Anlagen* (NA.01) mit gemeinsamen Merkmalen, durch die sich diese Anlagen als Gruppe oder Klasse unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Anlagentypen schließen ein, sind aber nicht begrenzt auf, technische *Anlagen* (NA.01), Datenbestände, immaterielle Anlagen, kritische Anlagen, Basisanlagen, lineare Anlagen, informations- und kommunikationstechnische (IKT-)Anlagen, Infrastrukturanlagen, bewegliche Anlagen, usw.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Anlagentypen im Wassersektor sind Rohre, Armaturen, Pumpstationen und Wasserbehälter gleichen Typs, Größe, Werkstoffs und Funktion.

NA.05

Betreiber

(en: operator)

Person oder Organisation, welche die zur Bereitstellung der *Dienstleistung* (NA.08) erforderlichen täglichen Prozesse und Aktivitäten durchführt

BEISPIEL 1: Wenn die *Verantwortliche Organisation* (NA.33) und der Betreiber rechtlich nicht getrennt sind: eine technische Abteilung in einer Kommune, eine spezielle Abteilung einer regionalen Behörde.

BEISPIEL 2: Für rechtliche getrennte Einheiten: eine öffentlich-rechtliche Organisation, eine private juristische Gesellschaft, ein Kleinunternehmer, eine NGO, eine Genossenschaft.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann ein oder es können mehrere Betreiber für eine bestimmte Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung existieren, z. B. unterschiedliche Betreiber für den Betrieb der Anlagen, die Rechnungsstellung und für den Bereitschaftsdienst. Deren Aufgaben werden von der Verantwortlichen Organisation festgelegt. Sofern von der Verantwortlichen Organisation gebilligt, kann ein Betreiber einige seiner Tätigkeiten an andere Vertragspartner auslagern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der (die) Betreiber kann (können) von der Verantwortlichen Organisation rechtlich getrennt sein oder nicht. Sie können öffentlich oder privat sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Im Kontext dieses Dokuments ist ein „Betreiber“ keine in einer Organisation beschäftigte Person, die einen Teil einer Anlage oder einen Prozess betreibt.

NA.06

Betrieb

(en: operation)

Tätigkeit(en), die die im Zuge der normalen Funktionsweise von Trinkwasserversorgungssystemen, Abwassersystemen oder Niederschlagswassersystemen durchgeführt wird/werden

BEISPIEL Überwachung und Steuerung oder Verteilung/Ableitung des Trink- oder Abwassers.

NA.07

betrieblicher Maßnahmenplan

(en: operational plan)

dokumentierte Sammlung von Verfahren und Informationen, die für die Durchführung des *Betriebes* (NA.06) entwickelt, zusammengestellt und aufrechterhalten wird

NA.08

Dienstleistung

(en: service)

Ergebnis einer Organisation mit mindestens einer Tätigkeit, die zwischen der Organisation und in erster Linie ihrem Nutzer und in zweiter Linie zwischen der Organisation und Interessierten Kreisen ausgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die vorherrschenden Elemente einer Dienstleistung sind üblicherweise immateriell.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dienstleistung umfasst häufig Tätigkeiten und Prozesse innerhalb einer Organisation (Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung), an der Schnittstelle zum *Nutzer* NA.17), um Nutzeranforderungen festzulegen, sowie bei der Erbringung der Dienstleistung und kann eine fortlaufende Beziehung beinhalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zur Erbringung einer Dienstleistung kann z. B. folgendes gehören:

- eine Tätigkeit, die an einem vom Nutzer gelieferten materiellen Produkt ausgeführt wird (z. B. Abwasser);
- eine Tätigkeit, die an einem vom Nutzer gelieferten immateriellen Produkt ausgeführt wird (z. B. Bearbeitung von Anträgen auf neue Anschlüsse);
- Lieferung eines immateriellen Produkts (z. B. die Lieferung von Informationen im Zusammenhang mit der Vermittlung von Wissen);
- die Schaffung eines Ambientes für den Nutzer (z. B. in Empfangsbüros).

Anmerkung 4 zum Begriff: Eine Dienstleistung wird üblicherweise durch den Nutzer wahrgenommen und kann von einem oder mehreren interessierten Kreisen überwacht werden.

Anmerkung 5 zum Begriff: Das Wort „Dienstleistung“ (en: service) im Alltagsenglisch kann sich auch auf die Einheit beziehen, die Tätigkeiten in Verbindung mit dem fraglichen Gegenstand zur Verfügung stellt, wie es in Verbindungen enthalten ist, wie „bus service“ (Busservice), „police service“ (Polizeidienst), „fire service“ (Feuerwehr) sowie „water or wastewater service“ (Dienstleister im Bereich der Trinkwasserver- oder Abwasserentsorgung). In diesem Zusammenhang und bei dieser Anwendung bedeutet „Dienstleistung“ die Einheit, die die Dienstleistung zur Verfügung stellt, z. B. „den öffentlichen Transport von Passagieren“, „die Maßnahmen zur öffentlichen Sicherheit“, „den Brandschutz und die Brandbekämpfung“ sowie „die Bereitstellung von Trinkwasser oder Entsorgung von Abwasser“. Wenn „Dienstleistung“ auf diese Weise verstanden werden kann, ist „Wasserdienstleistung“ (en: water service) mit „Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung“ (en: water utility) synonym; um Verwechslungen zu vermeiden, gilt folglich in diesem Dokument nur die Definition in NA.08.

NA.09

Dienstleistungsqualität

(en: level of service)

Kenngrößen oder Kombination von Kenngrößen, die die sozialen, politischen, umweltbezogenen und ökonomischen Ergebnisse widerspiegeln, die die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung als *Dienstleistung* (NA.08) für die Nutzer erbringt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dienstleistung für Nutzer kann folgende Kenngrößen beinhalten: Gesundheit, Sicherheit, Nutzerzufriedenheit, Qualität, Menge, Kapazität, Zuverlässigkeit, Reaktionsfähigkeit, Umweltverträglichkeit, Kosten und Verfügbarkeit.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine definierte Dienstleistungsqualität kann eine beliebige Kombination der vorstehenden Kenngrößen beinhalten, die von dem Eigentümer der Anlage, den Nutzern oder maßgebenden interessierten Kreisen als wichtig erachtet werden.

NA.10

Erneuerung

(en: replacement)

Herstellung einer neuen Anlage, die die Funktion der alten *Anlage* (NA.01) einbezieht

NA.11

Gefährdung

(en: hazard)

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schaden im Zusammenhang mit einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung kann eine Schädigung von *Interessierten Kreisen* (NA.14), Beeinträchtigung der öffentlichen Gesundheit, Schädigung der Umwelt, Verschlechterung der *Dienstleistungsqualität* (NA.09), ein Reputations- und/oder finanzieller Schaden beinhalten sowie konsequente Strafmaßnahmen durch die *Zuständigen Behörden* (NA.36).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Schadensfähigkeit kann auch durch eine beeinträchtigte Erbringung von Dienstleistungen entstehen. In diesem Zusammenhang kann eine Gefährdung als biologischer, chemischer, physikalischer oder radiologischer Stoff in Wasser betrachtet werden, der die öffentliche Gesundheit oder die Umwelt schädigen kann. Diese Perspektive basiert auf der Definition von „Gefährdung“ im WHO-Water Safety Plan Anleitung (erweitert auf „Zustand“, der die Menge (d. h. eine Unterdeckung oder einen Überschuss) einschließt, wodurch sie auch für Abwasserdienstleistung anwendbar ist).

Anmerkung 3 zum Begriff: Andere Quellen für mögliche Gefährdungen gibt es im organisatorischen Kontext des der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung. Diese Gefährdungen können innerhalb oder außerhalb der Organisation liegen. Innere Gefahren könnten greifbar sein (z. B. ein Lager mit giftigen Chemikalien; potentielle Energie, die hinter einem Damm auf einem Hügel oberhalb einer Stadt liegt; eine Kammer, die möglicherweise eine gefährliche Atmosphäre enthält) oder immateriell (schlecht dokumentierte Verfahren; unzureichend Ausbildung; ungeeignete Organisationskultur). Externe Gefährdungen könnten greifbar sein (z. B. Erdbeben; Überschwemmungen, Waldbrände) oder immateriell (soziale Unruhen; Terrorismus, Cyberkriminalität, Korruption; finanzielle Instabilität).

NA.12

Inspektion

(en: inspection)

Prozess zur Ermittlung des tatsächlichen Zustands (Istzustand) einer *Anlage* (NA.01) oder eines *Anlagensystems* (NA.03) durch Beobachtung und Beurteilung, soweit erforderlich mit Hilfe einer Sichtkontrolle, Bedienung, Messung, Überprüfung oder Kalibrierung

NA.13

Instandhaltung

(en: maintenance)

Kombination aller technischen, administrativen Maßnahmen und Managementtätigkeiten während des Lebenszyklus einer *Anlage* (NA.01), um die erforderliche Funktionsfähigkeit zu erhalten oder diese wiederherzustellen

NA.14

Interessierte Kreise

Interessengruppe

(en: stakeholder/interested party)

Person oder Organisation, die durch eine Entscheidung oder Tätigkeit Einfluss nehmen kann, selbst beeinflusst wird oder sich selbst als beeinflusst wahrnimmt

BEISPIEL: *Nutzer* (NA.17) und Gebäudeeigentümer, *Zuständige Behörden* (NA.36), *Verantwortliche Organisationen* (NA.33), *Betreiber*, Mitarbeiter des Betreibers, externe Produktlieferanten und Dienstleister, Auftragnehmer, die Allgemeinheit, Verbraucher- und Umweltverbände, Finanzinstitutionen, wissenschaftliche und technische Organisationen, Laboratorien.

Anmerkung 1 zum Begriff: Interessierte Kreise haben in der Regel ein Interesse an der Leistungsfähigkeit oder dem Erfolg einer Organisation

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokuments gilt, dass die Umwelt als spezielle Interessengruppe anzusehen ist.

NA.15

Kennzahl

auch Leistungskennzahl

(en: performance indicator)

Kenngröße oder aus Kenngrößen abgeleiteter Wert, der Informationen über die Leistungsfähigkeit bietet

Anmerkung 1 zum Begriff: Kennzahlen werden üblicherweise als Verhältnisse zwischen Größen angegeben. Diese Verhältnisse können anteilmäßig (z. B. %) oder nicht anteilmäßig (z. B. \$/m³) angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Kennzahlen sind Mittel zur Messung der Effizienz und der Effektivität einer Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung bei der Erreichung seiner Ziele.

NA.16

Lebenszykluskosten

(en: life cycle cost)

Gesamtkosten einer *Anlage* (NA.01) oder ihrer Teile im Verlauf ihres Lebenszyklus

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gesamtkosten können Planungs-, Entwurfs-, Bauausführungs-, Beschaffungs-, Betriebs- (NA.06), Instandhaltungs- (NA.13), Rehabilitations- (NA.18) und Entsorgungskosten umfassen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Gesamtkosten schließen alle bei der Entsorgung erzielten Restwerte aus.

NA.17

Nutzer

weniger geeignet: Verbraucher – en: consumer

(en: user)

Person, Gruppe oder Organisation, die die Bereitstellung von Trinkwasser und damit verbundenen *Dienstleistungen* (NA.08), Abwasserdienstleistungen, Niederschlagswasserdienstleistungen oder die Bereitstellung von wiederaufbereitetem Abwasser und damit zusammenhängende Dienstleistungen in Anspruch nimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Nutzer sind eine Kategorie der *Interessierten Kreise* (NA.14).

Anmerkung 2 zum Begriff: Nutzer können zu verschiedenen wirtschaftlichen Bereichen gehören: Haushalte, Handel, Industrie, tertiärer Sektor, Landwirtschaft.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Begriff „Verbraucher“ kann auch verwendet werden, in den meisten Ländern ist jedoch der Begriff „Nutzer“ in Bezug auf öffentliche Dienstleistungen gebräuchlicher.

NA.18

Rehabilitation

(en: rehabilitation)

Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung der Leistungsfähigkeit von vorhandenen *Anlagensystemen* (NA.03) einschließlich *Renovierung* (NA.20), *Reparatur* (NA.21) und *Erneuerung* (NA.10)

NA.19

Rehabilitationsrate

(en: rehabilitation rate)

Prozentsatz des gesamten Bestands, der rehabilitiert wird/zu rehabilitieren ist (üblicherweise in einem Jahr)

NA.20

Renovierung

(en: renovation)

Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit einer *Anlage* (NA.01) unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz

NA.21

Reparatur

(en: repair)

Behebung einer lokalen Störung oder eines lokalen *Schadens*

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Reparatur kann geplant (z. B. vorbeugende *Instandhaltung* (NA.13) oder ungeplant (z. B. im Falle eines Schadens) sein.

NA.22

Risiko

(en: risk)

Kombination aus der Eintrittswahrscheinlichkeit und resultierendem Schadensausmaß einer *Gefährdung* (NA.11) im Trinkwasserversorgungs-, Abwasser- oder Niederschlagswassersystem

Anmerkung 1 zum Begriff: Risiko wird oft auf mögliche Ereignisse und Folgen oder eine Kombination davon bezogen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Risiko kann auch als Effekt der Unsicherheit von Zielen, der Unsicherheit als Zustand, auch nur teilweise, des Mangels an Informationen im Zusammenhang mit dem Verständnis oder der Kenntnis eines Ereignisses, seiner Konsequenz oder Wahrscheinlichkeit definiert werden.

NA.23

Schaden

(en: failure)

lokale unzulässige Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit einer *Anlage* (NA.01) innerhalb eines *Anlagensystems* (NA.03) zu einem bestimmten Zeitpunkt an einer bestimmten Anlage

NA.24

Schadensdaten

(en: failure data)

Daten, die die Charakteristik eines *Schadens* (NA.23) beschreiben

NA.25

Schadensrate

(en: failure rate)

Verhältnis der Anzahl der *Schäden* (NA.23) einer bestimmten Kategorie je Maßeinheit

BEISPIEL Schäden je Anlageneinheit und Zeit, Schäden je Anzahl von Vorgängen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Rohrleitungen wird die Schadensrate je Kilometer und Jahr angegeben

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Anschlüssen und Armaturen in Trinkwasserrohrnetzen wird sie in Tausend pro Jahr angegeben

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Anschlüssen in Abwassersystemen wird die Schadensrate je Kilometer und Jahr angegeben

Anmerkung 4 zum Begriff: Bei Aufbereitungs-/Kläranlagen, Pumpwerken und ähnlichen Einrichtungen wird die Schadensrate pro Jahr angegeben.

NA.26

strategischer Plan

(en: strategic plan)

Dokument zur Ausweisung von Zielen, die von einer Organisation langfristig verfolgt werden sollen, zur Erreichung ihres Auftrags und im Einklang mit ihren Werten

NA.27

taktischer Plan

(en: tactical plan)

Dokument zur Ausweisung von Zielen, die von einer Organisation mittelfristig verfolgt werden sollen, auf der Grundlage von Prioritäten, die von Einflussfaktoren/*Kennzahlen* (NA.15) hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, Kosten, *Risiken* (NA.22) und Wahrscheinlichkeit und dem Ausmaß von *Schäden* (NA.23) abgeleitet werden.

NA.28

technische Nutzungsdauer

(en: service life)

Zeitspanne nach der Inbetriebnahme einer *Anlage* (NA.01) oder eines *Anlagensystems* (NA.03), in der diese(s) die technischen und funktionalen Anforderungen erfüllt oder übertrifft

NA.29

Trinkwasserrohrnetz,

(en: drinking water distribution network)

Anlagensystem (NA.03) zur Verteilung von Trinkwasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Trinkwasserrohrnetz kann umfassen: Rohre, Armaturen, Hydranten, Spülauslässe, Pumpwerke und Wasserbehälter sowie andere Messgeräte und zugehörige Infrastruktur und Bauteile

Anmerkung 2 zum Begriff: Pumpwerke und Wasserbehälter können sich sowohl im *Wasserwerk* (NA.34) als auch im Trinkwasserrohrnetz befinden.

NA.30

Trinkwasserversorgung

(en: drinking water utility)

Gesamtheit der Organisation, *Prozesse*, Tätigkeiten, Mittel und Ressourcen, die für die Gewinnung, Aufbereitung, Verteilung oder Lieferung von Trinkwasser sowie zur Bereitstellung der zugehörigen *Dienstleistungen* erforderlich sind

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff Trinkwasserversorgung bezieht sich nur auf Einrichtungen, die sich mit Trinkwasser befassen

Anmerkung 3 zum Begriff: Sofern nicht erforderlich oder eine Unterscheidung zwischen Verantwortlicher Organisation und Betreiber schwierig ist, schließt der Begriff „Trinkwasserversorgung“ beide ein.

Anmerkung 4 zum Begriff: Im üblichen englischen Sprachgebrauch kann „Trinkwasserdienstleistung“ synonym für „Trinkwasserversorgung“ verwendet werden, dieses Dokument empfiehlt diesen Begriff nicht in diesem Sinne zu verwenden

Anmerkung 1 zum Begriff: Einige wesentliche Merkmale für eine Trinkwasserversorgung sind:

NA.31

Trinkwasserversorgungssystem

(en: drinking water system)

Anlagensystem (NA.03), das die Funktion der Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung, Verteilung oder Lieferung von Trinkwasser umfasst

NA.32

Untersuchung

(en: investigation)

Sammlung aller notwendigen Informationen für einen Entscheidungsprozess

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies sollte sowohl qualitative als auch quantitative Informationen beinhalten.

NA.33

Verantwortliche Organisation

(en: responsible body)

Organisation, die die rechtliche Gesamtverantwortung für die *Dienstleistung* (NA.08) zur Versorgung mit Trinkwasser, Entsorgung von Abwasser oder Bewirtschaftung von Niederschlagswasser für ein bestimmtes geographisches Gebiet trägt

BEISPIEL Eine kommunale Verwaltung (z. B. für ein Dorf oder eine Stadt), eine regionale Verwaltung, oder eine nationale oder bundesstaatliche Verwaltung, die durch eine besondere Behörde/Dienststelle oder private Gesellschaft vertreten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation ist eine Kategorie der *interessierten Kreise* (NA.14).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation kann sich rechtlich von dem/den *Betreiber(n)* (NA.05) unterscheiden oder nicht. Die Verantwortliche Organisation kann öffentlich oder privat sein

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation handelt im Rahmen von Recht und Ordnung, die ihr von den *Zuständigen Behörden* (NA.36) verliehen sind. Sie legt im Allgemeinen die Strategie, die besonderen Prinzipien bezogen auf die Merkmale ihres Verantwortungsbereiches und die allgemeine Organisation der jeweiligen Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung fest.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Verantwortliche Organisation kann die Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung direkt mit eigenen Mitteln mittels eines internen Betreibers [direktes oder internes Management „inhouse“] betreiben oder betraut einen oder mehrere Betreiber [„ausgesourct“ oder Vertragsmanagement].

NA.34

Wasserwerk

(en: waterworks)

Anlagensystem (NA.03) zur Gewinnung, Aufbereitung, Förderung und Speicherung von Trinkwasser

Anmerkung 1 zum Begriff: *Anlagentypen* (NA.04) können Folgendes einschließen: Einzugsgebiete, Talsperren, Dämme, Quellen, Brunnen, Zuläufe, *Zubringerleitungen* (NA.35), Filter, Wasserbehälter, Dosieranlagen, Messanlagen und weitere Infrastruktureinrichtungen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Pumpstationen und Wasserbehälter können sich entweder in den Wasserwerken oder im *Trinkwasserrohrnetz* (NA.29) befinden.

NA.35

Zubringerleitung

(en: transmission main)

Anlagensystem (NA.03) für den Transport von Wasser von einer Quelle zu einem Gebiet, wo das Wasser aufbereitet, gespeichert oder verteilt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zubringerleitungen können entweder Roh- oder Trinkwasser transportieren und werden auch als Transportleitung bezeichnet.

NA.36

Zuständige Behörde

(en: relevant authority)

Organisation mit entsprechenden rechtlichen Befugnissen zur Kontrolle/Steuerung

BEISPIELE Nationale, regionale oder kommunale Verwaltungen, staatliche Stellen, Aufsichtsbehörden.

Anmerkung 1 zum Begriff: die Zuständige Behörde ist eine Kategorie der *interessierten Kreise* (NA.14).

Anmerkung 2 zum Begriff: Für eine bestimmte Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung kann es verschiedene Zuständige Behörden mit Zuständigkeiten in unterschiedlichen Bereichen geben.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 15975-2:2013, *Sicherheit der Trinkwasserversorgung — Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement — Teil 2: Risikomanagement*

DIN EN 31010:2010, *Risikomanagement — Verfahren zur Risikobeurteilung*

DIN EN ISO 9000:2015-11, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9000:2015*

DIN EN ISO 9001:2015, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

DIN ISO 24516-1:2020, *Leitlinien für das Management von Anlagen von Trinkwasserversorgungs- und Abwassersystemen — Teil 1: Trinkwasserverteilung*

DIN ISO 24523:2018-03, *Dienstleistungen im Bereich Trinkwasser und Abwasser — Anleitungen für das Benchmarking in der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung (ISO 24523:2017)*

DIN ISO 55000:2017-05, *Asset Management — Übersicht, Leitlinien und Begriffe (ISO 55000:2014); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 55001:2018-03, *Asset-Management — Managementsysteme — Anforderungen (ISO 55001:2014)*

DIN ISO 55002:2019, *Asset Management — Managementsysteme — Leitfaden für die Anwendung der ISO 55001*

DIN SPEC 19755:2012-03, *Dienstleistungen im Bereich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung — Hinweise für die Bewertung und Verbesserung der Dienstleistungen für Nutzer*

DIN SPEC 19757:2012-03, *Dienstleistungen im Bereich der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung — Leitfaden für das Management und die Beurteilung der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 120-1 (A), *Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und -rückbau*

DVGW W 125 (A), *Brunnenbewirtschaftung — Betriebsführung von Wasserfassungen*

DVGW W 202 (A), *Technische Regeln Wasseraufbereitung (TRWA) — Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung*

DVGW W 224 (A), *Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chlordioxid*

DVGW W 229 (A), *Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chlor und Hypochloriten*

DVGW W 291 (A), *Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen*

DVGW W 300-2 (A), *Trinkwasserbehälter; Teil 2: Betrieb und Instandhaltung*

DVGW W 300-3 (A), *Trinkwasserbehälter; Teil 3: Betrieb und Instandhaltung*

DVGW W 300-7 (A), *Trinkwasserbehälter; Teil 7: Praxishinweise und Desinfektionskonzept*

DVGW W 300-8 (A), *Trinkwasserbehälter; Teil 8: Praxishinweise Hygienekonzept: Neubau und Instandsetzung*

DVGW W 303 (A), *Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen*

DVGW W 303-B1 (A), *Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen; Beiblatt 1 Gefährdungen und Maßnahmen zur Risikobeherrschung*

DVGW W 334 (M), *Be- und Entlüften von Trinkwasserleitungen*

DVGW W 335 (M), *Druck-, Durchfluss- und Niveauregulierung in Wassertransport und -verteilung*

DVGW W 343 (A), *Sanierung von erdverlegten Guss- und Stahlrohrleitungen mit Zementmörtelauskleidung — Gütesicherung und Prüfungen*

DVGW W 399 (M), *Ungeplante Versorgungsunterbrechungen/-störungen; Erfassung und Berechnung*

DVGW W 400-3 (A), *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Betrieb und Instandhaltung*

DVGW W 402 (A), *Netz- und Schadensstatistik — Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen*

DVGW W 403 (M), *Entscheidungshilfen zur Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen*

DVGW W 610 (A), *Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 614 (A), *Instandhaltung von Pumpensystemen*

DVGW W 616 (M), *Sensorgestützte Betriebsüberwachung von Pumpensystemen in der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 617 (A), *Druckerhöhungsanlagen in der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 618 (M), *Lebenszykluskosten für Förderanlagen in der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 619 (A), *Unterwasserpumpen in der Wasserversorgung*

DVGW W 621 (M), *Entfeuchtung, Lüftung, Heizung in Wasserwerken*

DVGW W 623 (A), *Dosieranlagen für Desinfektions- bzw. Oxidationsmittel — Dosieranlagen für Chlor und Hypochlorite*

DVGW W 624 (A), *Dosieranlagen für Desinfektionsmittel und Oxidationsmittel: Dosieranlagen für Chlordioxid*

DVGW W 625 (A), *Anlagen zur Erzeugung und Dosierung von Ozon*

DVGW W 626 (M), *Dosieranlagen für Natriumhydroxid*

DVGW W 627 (A), *Dosieren und Mischen in der Wasserversorgung*

DVGW W 628 (A), *Innenbeschichtung und Auskleidung von Stahlbehältern in Wasserwerken*

DVGW W 629 (A), *Anlagen zum Herstellen und Dosieren von Kalkmilch und Kalkwasser*

DVGW W 630 (A), *Elektrische Antriebe in Wasserversorgungsanlagen*

DVGW W 632-1 (A), *Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung; Teil 1: Hochspannungsanlagen*

DVGW W 632-2 (A), *Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung; Teil 2: Niederspannungsanlagen*

DVGW W 633 (M), *Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken — Transformatoren*

DVGW W 635 (A), *Hochspannungsanlagen und Niederspannungsanlagen in Wasserversorgungsanlagen — Ersatzstromversorgungsanlagen mit Stromerzeugungsaggregaten, Batterieanlagen, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen*

DVGW W 636 (A), *Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken — Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich und Überspannungsschutz*

DVGW W 645-1 (A), *Überwachungs-, Mess-, Steuer und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen — Teil 1: Messeinrichtungen*

DVGW W 645-2 (A), *Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen — Teil 2: Steuern und Regeln*

DVGW W 645-3 (A), *Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen — Teil 3: Prozessleittechnik*

DVGW W 650 (A), *Gasaustauschapparate in der Trinkwasseraufbereitung*

DVGW W 651 (M), *Dosieranlagen für Pulveraktivkohle in der Trinkwasseraufbereitung*

DVGW W 670 (M), *Abnahmeprüfung von Kreiselpumpen in der Trinkwasserversorgung*

DVGW W 1000, *Anforderungen an die Qualifikation von Trinkwasserversorgern*

DVGW W 1001-B1, *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung — Risikomanagement im Normalbetrieb — Beiblatt Wasserverteilungsanlagen*

DVGW W 1001-B2, *Sicherheit in der Trinkwasserversorgung — Risikomanagement im Normalbetrieb — Beiblatt Grundwasserfassungen zur Trinkwassergewinnung*

DVGW W 1050 (M), *Objektschutz von Wasserversorgungsanlagen*

DVGW W 1060 (M), *IT-Sicherheit — Branchenstandard Wasser/Abwasser*

DVGW W 1100-2 (M), *Definitionen von Hauptkennzahlen für die Wasserversorgung*

DVGW W 1100-3 (M), *Strukturmerkmale der Wasserversorgung*

DVGW GW 120 (A), *Netzdokumentation in Versorgungsunternehmen*

DVGW GW 1200 (A), *Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes von Gas- und Wasserversorgungsunternehmen*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 224, *Service activities relating to drinking water supply, wastewater and stormwater systems* erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 24516 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument wurde innerhalb des Gesamtkonzeptes des Anlagenmanagements verfasst, einer Tätigkeit, die alle Organisationen in irgendeiner Art und Weise und bis zu einem gewissen Grad durchführen. Es legt den Schwerpunkt auf das Management der technischen Anlagen auf betrieblicher Ebene und weniger auf organisatorischer Ebene (Unternehmensführung, Aufbau- und Ablauforganisation).

Trinkwasserversorgungen sind auf ihre Anlagen angewiesen, um ihre Dienstleistungen den Nutzern in ihren Versorgungsgebieten zur Verfügung zu stellen. Die Anlagen (z. B. Speicherbecken, Brunnen, Aufbereitungsanlagen, Pumpwerke, erdverlegte Rohrleitungen und Behälter) bilden gemeinsam die technische Infrastruktur der Trinkwasserversorgung und sind die Folge der akkumulierten Investitionen und Betriebsausgaben für Instandhaltung und Rehabilitation über viele Jahre. Bei vielen dieser Trinkwasserversorgungen beläuft sich der Wiederbeschaffungswert dieser vorausgegangenen Investitionen auf viele Millionen (auch Milliarden) US Dollar, in Abhängigkeit von der Größe des Versorgungsgebietes. Die Infrastruktur stellt demnach eine bedeutende gesellschaftliche Investition in wesentliche Dienstleistungen dar, die zur öffentlichen Gesundheit und dem Umweltschutz beitragen.

In vielen Ländern sind diese Anlagen als kritische Infrastruktur erkannt worden und Programme vorhanden, um ihren Schutz oder ihre Nachhaltigkeit sicherzustellen. Wie viele andere Organisationen, die über Anlagen verfügen, führen Trinkwasserversorgungen Maßnahmenprogramme, um ihre Anlagen zu managen und um sicherzustellen, dass sie weiterhin die Anforderungen der Allgemeinheit an eine zuverlässige Trinkwasserversorgung erfüllen. Diese Managementaktivitäten können auf strategischer, taktischer oder betrieblicher Ebene erfolgen. Sie können Teil eines formalen Managementsystems sein, das Ergebnis besonderer gesetzlicher Anforderungen oder letztlich einfach das Ergebnis der Sorgfaltspflicht durch Betreiber und Managementpersonal.

Dieses Dokument kann als unterstützendes Dokument für Trinkwasserversorgungen dienen, die ein Anlagenmanagementsystem betreiben, unabhängig davon, ob sie ein Anlagenmanagementsystem (z. B. nach ISO 55001) betreiben oder nicht.

In vielen Ländern gibt es ein Nachhaltigkeitsproblem, das mitunter als Infrastrukturdefizit bezeichnet wird, das darauf hinweist, dass die Infrastruktur aus verschiedenen Gründen im Laufe der Jahre nicht auf einer wirklichen nachhaltigen Grundlage instandgehalten wurde — z. B. wurde die Finanzierung und Realisierung von Rehabilitationsprogrammen aufgeschoben, mit einem Schwerpunkt auf kurzfristige Reparaturen oder der Akzeptanz einer Minderung der bereitgestellten Dienstleistungsqualität.

Der Zustand der Trinkwasserinfrastrukturen beeinflusst in hohem Maße die Dienstleistungsqualität hinsichtlich Qualität, Menge, Druck, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit, Grad der Aufbereitung und Wirtschaftlichkeit. Am Zustand des Trinkwasserversorgungssystems orientierte Rehabilitationsansätze dienen dazu, diese Anforderungen mit dem Schwerpunkt auf einem ganzheitlichen Bewirtschaftungsansatz der zustandsbasierten und risikoorientierten Instandhaltung zu erfüllen.

Nach der Errichtung und der Erweiterung von Trinkwasserversorgungssystemen, ist eine Optimierung der Trinkwasserinfrastruktur an vielen Stellen erforderlich, um auf ändernde gesellschaftliche und wirtschaftliche Umstände reagieren zu können. Folglich sind Anlagen der Wasserinfrastruktur nicht nur Gegenstand von Alterung und Verschleiß, sondern auch von Anpassungsprozessen, die sich aus Wachstum, neuen gesetzlichen Anforderungen, technischen Innovationen oder sich ändernden Erwartungen der Nutzer an die Dienstleistungsqualität ergeben. Dies macht es erforderlich, dass die Trinkwasserversorgungen nicht nur auf die Instandhaltung und Rehabilitation konzentrieren, sondern auch künftige Anforderungen und Entwicklungen berücksichtigen. Die Rehabilitation ist daher unerlässlich für das Anlagenmanagement, mit immer strengeren Anforderungen an die Planung und Durchführung der Rehabilitation.

In den vergangenen Jahren wurde auf zwei Ebenen viel Aufwand bezüglich der gesamten Thematik des Managements von Anlagen betrieben:

— Was sind die Grundsätze und die Struktur eines Anlagenmanagementsystems?

- Was sind bewährte Verfahrensweisen, die auf technischer Ebene verwirklicht werden können, um den Zustand der Anlagen zu bewerten und um bei der Entscheidung behilflich zu sein, zu welchem Zeitpunkt Eingriffe (Reparatur, Renovierung oder Erneuerung) an der Anlage stattfinden sollten?

Dieses Dokument gibt die nötige Information zur Erfassung und Verarbeitung zuverlässiger Bestands-, Zustands-, Betriebs- und Kontextdaten von Trinkwasserversorgungen. Zustandsdaten für die Trinkwasserinfrastruktur schließen insbesondere Daten über Schäden mit ein. Diese Daten sollten die Grundlage für ein systematisches Anlagenmanagement bilden und können zu Benchmarking-Zwecken verwendet werden. Eine zuverlässige Datenbank, die die Analyse von Schäden und Betriebsdaten unterstützt (einschließlich einer Beschreibung des Zustands von Betriebsanlagen oder Baugruppen) ist bei einer risikobasierten Untersuchung zur Ermittlung der Instandhaltungs- und Rehabilitationsprioritäten von besonderer Bedeutung.

Dieses Dokument gibt auch Hinweise, wie eine Strategie für das Anlagenmanagement bezüglich der von der Trinkwasserversorgung und anderen interessierten Kreisen erwarteten Gesamtleistungsfähigkeit (Dienstleistungsqualität) festzulegen ist. Es schließt mehrere Aspekte des Betriebs und der Instandhaltung mit ein, einschließlich einer Zustandsbewertung der Anlagen und Investitionsstrategien (neue Anlagen und Rehabilitation).

Das übliche und erwartete Ziel eines wirksamen Anlagenmanagements ist es, eine angemessene technische Nutzungsdauer bei Erfüllung der vorgegebenen Anforderungen und Effizienz zu erreichen.

Dieses Dokument bieten Leitlinien für Anlage, die typischerweise von Trinkwasserversorgungen besessen oder betrieben werden (Wasserwerke – einschließlich Gewinnung, Aufbereitung, Förderung und Speicherung), und den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer über längere (generationenübergreifende) Zeiträume gerecht werden sollen.

Zusätzliche Informationen zu Zielen des Anlagenmanagements sind in Anhang A angegeben. Einen Überblick zu Informationen über den Inhalt eines Trinkwasserversorgungskonzepts ist in Anhang B enthalten, Beispiele für Bestands-, Zustands- und Betriebsdaten sind in Anhang C enthalten, und bezüglich der risikobasierten Priorisierung von Anlagen finden sich Informationen in Anhang D.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt aus technischer Sicht Leitlinien für Aspekte, Werkzeuge und bewährte Verfahrensweisen für das Anlagenmanagement von Wasserwerken, um den Wert dieser Anlagen zu erhalten. Dieses Dokument umfasst folgende Anlagentypen: Aufbereitungsanlagen, Schlammbehandlungsanlagen, Pumpstationen, Reservoirs, Wasserbehälter und Dosieranlagen sowie Mess- und sonstige Einrichtungen, unabhängig davon, wo sie sich befinden, im Wasserwerk oder im Trinkwasserrohnetz.

Für weitere Anleitungen zu Trinkwasserverteilungsnetzen siehe ISO 24516-1.

ANMERKUNG 1 Das Management von Fernleitungen in ISO 24516-1 unabhängig davon behandelt, wo im Trinkwasserversorgungssystem sich diese Anlagen befinden.

Dieses Dokument legt den Schwerpunkt auf die Anlagen, die üblicherweise von Trinkwasserversorgungen (Trinkwasserversorgungssysteme) besessen oder betrieben werden. Von diesen wird erwartet, dass sie die Bedürfnisse und Erwartungen von Nutzern über längere, manchmal generationenübergreifende Zeiträume erfüllen.

Dieses Dokument enthält Beispiele für Ansätze bewährter Verfahrensweisen auf strategischer, taktischer und betrieblicher Ebene.

Dieses Dokument gilt für alle Arten und Größen von Organisationen und/oder Wasserversorgungen, die Trinkwasseranlagen betreiben.

ANMERKUNG 2 Je nach der Größe und Aufbau einer Organisation kann die Trinkwasserversorgung entscheiden, in welchem Maße die Leitlinien in diesem Dokument angewendet werden sollen, aber in jedem Fall gilt die Philosophie dieses Dokuments auch für kleine und mittlere Trinkwasserversorgung.

ANMERKUNG 3 Das schließt alle verschiedenen Rollen/Funktionen für das Anlagenmanagement innerhalb einer Trinkwasserversorgung ein (z. B. Asset Owner (Anlageneigentümer)/Verantwortliche Organisation, Asset Manager/Betreiber, Dienstleister/Betriebsführer).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 24513, *Serviceaktivitäten in den Bereichen Trinkwasserversorgungssysteme, Abwassersysteme und Niederschlagswassersysteme — Vokabular*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 24513.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Grundsätzliche Gesichtspunkte des Anlagenmanagements

4.1 Ziele und Anforderungen

4.1.1 Ziele

Nach ISO 24510 und ISO 24512 sind die Hauptziele des Managements von Trinkwasseranlagen:

- Schutz der öffentlichen Gesundheit;
- Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer;
- Bereitstellung von Dienstleistungen unter normalen Verhältnissen und in Notfällen;
- Förderung der Nachhaltigkeit der Trinkwasserversorgung;
- Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit;
- Schutz der Umwelt.

Trinkwasserversorgungen sollten ihre Anlagen systematisch und effizient bewirtschaften, um ihre Funktion zu erhalten. Dies erfolgt auf Basis klar formulierter Ziele im Anlagenmanagement unter Berücksichtigung einer Bewertung sowie einer Prognose des Zustands ihrer häufig weitläufigen und komplexen Anlagentechnik.

Die Festlegung von Zielen für das Anlagenmanagement sollte dazu beitragen, dass sichergestellt wird, dass die Trinkwasserversorgung eine vereinbarte und nachhaltige Dienstleistungsqualität einhält, wobei auch ein wesentlicher Einfluss auf seine wirtschaftliche Leistungsfähigkeit genommen wird und Risiken für die Erreichung dieser Ziele berücksichtigt werden. Die Dienstleistungsqualität sollte aktuell und zugeschnitten auf die jeweilige Trinkwasserversorgung genau definiert, kommuniziert werden und die Risiken berücksichtigen.

Weitere Informationen zu Zielen des Anlagenmanagements von Wasserwerken siehe Anhang A.

4.1.2 Funktionelle Anforderungen

Zur Erreichung der Ziele sollten funktionale Anforderungen aufgestellt werden.

Funktionale Anforderungen einer Trinkwasserversorgung beinhalten grundsätzlich die Wasserbeschaffung (aus Einzugsgebieten, Brunnen und Flüssen), die Zuleitung (Pumpen falls notwendig) und Speicherung von Wasser vor der Aufbereitung, die Aufbereitung des Wassers gemäß Trinkwasserqualitätsnorm, die Speicherung des Wassers vor der Verteilung (oder innerhalb von) Trinkwasserrohrnetzen (Druckerhöhung falls erforderlich). Eine Vielzahl von Betriebsanlagen und -ausrüstungen unterstützt die Hauptfunktionen und unterliegen ebenfalls dem technischen Management ihrer zugehörigen Anlagen, um den nachhaltigen Zugang zu Trinkwasser sicherzustellen. Die funktionalen Anforderungen sollten sich auf das gesamte Trinkwasserversorgungssystem beziehen, damit sichergestellt ist, dass Ergänzungen zum oder Änderungen im System nicht dazu führen, dass das Ziel/die Ziele nicht erreicht wird/werden.

Es sollten funktionale Anforderungen festgelegt werden, die bei Berücksichtigung einer nachhaltigen Entwicklung und der gesamten Lebenszykluskosten einschließlich indirekter Kosten (z. B. Verkehrsstörungen, Zivilschutz) sicherstellen, dass das Trinkwasserversorgungssystem nicht zu einer Umweltbeeinträchtigung, zu einem Risiko für die öffentliche Gesundheit oder einem Risiko für das in dieser Umgebung arbeitende Personal führt.

Jede funktionale Anforderung kann mehr als einem Ziel zugeordnet werden. Ein Hinweis auf die Relevanz jeder Funktionalanforderung zur Erreichung der Ziele ist in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1 — Beziehung zwischen Zielen und funktionellen Anforderungen

Funktionale Anforderungen	Ziele						
	Schutz der öffentlichen Gesundheit	Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer	Arbeitsschutz und Gesundheitsschutz	Bereitstellung der Dienstleistung im Normalbetrieb und in Notfällen	Nachhaltigkeit der Trinkwasserversorgung	Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit	Schutz der Umwelt
Steuerung der Wasserqualitätsparameter	XXX	XX	XXX	XXX	XX	XXX	XX
Sicherstellung der Trinkwasserqualität	XXX	XXX	XX	XX	XX	X	XX
Kontinuität der Versorgung	XXX	XXX	—	XXX	XXX	XXX	X
Sicherstellung eines ausreichenden Drucks	XXX	XXX	X	XX	XX		X
Wartungsfreundlichkeit	XX	X	XXX	XX	XX	XX	XX
Bereitstellung der Dienstleistung in Notfällen	XXX	XXX	X	XXX	XXX		XXX
Eignung von Produkten und Werkstoffen für Trinkwasser	XXX	XXX	XX	XX	XXX	X	X
Nachhaltigkeit von Bauteilen und Werkstoffen	—	XX	—	XX	XXX		XX
Nachhaltige Energienutzung	—	X	—	XX	XXX		XX
Lange technische Nutzungsdauer der Anlagen	X	XX	X	XX	XXX		XXX
Minimierung von Schäden	XX	X	X	X	XXX		XXX

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Funktionale Anforderungen	Ziele						
	Schutz der öffentlichen Gesundheit	Erfüllung berechtigter Bedürfnisse und Erwartungen der Nutzer	Arbeitsschutz und Gesundheitsschutz	Bereitstellung der Dienstleistung im Normalbetrieb und in Notfällen	Nachhaltigkeit der Trinkwasserversorgung	Förderung einer nachhaltigen Entwicklung der Allgemeinheit	Schutz der Umwelt
Vermeidung von Geräuschen	XX	X	X	X	X		X
ANMERKUNG Die Anzahl von X gibt Hinweis für die Bedeutung der Anforderung zur Erreichung der Ziele.							

4.1.3 Leistungsanforderungen

Um die Leistungsfähigkeit der Wasserwerke zu beurteilen und die Weiterentwicklung von Planungsgrundlagen zu ermöglichen, sollten von jeder funktionalen Anforderung messbare Leistungsanforderungen abgeleitet werden.

Für jede funktionale Anforderung können gesetzliche Anforderungen, öffentliche Erwartungen und finanzielle Einschränkungen bestehen, die die Leistungsanforderungen beeinflussen. Öffentliche Erwartungen sollten sich in von der Wasserversorgung festgelegten der Versorgungsqualität widerspiegeln.

Für die unterschiedlichen Aspekte der Leistungsfähigkeit können verschiedene Niveaus erforderlich sein, wie z. B.:

- a) Auslöseschwellen, die frühzeitig Verbesserungsmaßnahmen entsprechend der Priorität rechtfertigen;
- b) Zielwerte für eine Verbesserung, die den Anforderungen für Neubauten gleich sein sollten, die aber manchmal nur auf längere Sicht erreichbar oder notwendig sind.

Leistungsanforderungen sollten regelmäßig überprüft und falls erforderlich aktualisiert werden. Nach größeren Erweiterungen, Wartungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen sollten die Leistungsanforderungen aktualisiert werden.

Grundsätzlich sollten die Leistungsanforderungen an rehabilitierte Wasserwerke identisch mit denen für neue Wasserwerke sein.

Kennzahlen sind ein wesentliches Instrument, um den aktuellen und gewünschten Zustand der Infrastruktur einer Trinkwasserversorgung zu verstehen, und ermöglichen gleichzeitig eine Kennzahlen basierende Infrastrukturplanung und Entscheidungsfindung. Ordnungsgemäß erhoben, bieten Kennzahlen Informationen über den Zustand der Anlagen und die Höhe ihres Beitrages zum Erreichen der Ziele der Trinkwasserversorgung.

Kennzahlen sollten auf strategischer, taktischer und operativer Ebene definiert werden, wie z. B.:

- strategisch: Übereinstimmung der Trinkwasserqualität mit vorgegebenen Anforderungen, Bereitstellung des künftigen Wasserbedarfs;
- taktisch: Bereitstellung des Spitzenverbrauchs;
- betrieblich: Einsatz von Chemikalien und Energie je m³.

Sie sollten deutlich machen, wie Maßnahmen auf der betrieblichen Ebene zur Erreichung der Ziele auf strategischer Ebene beitragen. Kennzahlen auf strategischer Ebene werden oftmals als „Ergebnisse“ bezeichnet, und Kennzahlen auf betrieblicher und taktischer Ebene als „Eingangsgrößen“ bzw. „Leistungsgrößen“.

4.2 Allgemeine Aspekte

4.2.1 Allgemeines

Im Anlagenmanagement kann zwischen zwei verschiedenen Schwerpunkten unterschieden werden:

- der Trinkwasserversorgung oder der Verantwortlichen Organisation im weitesten Sinne und;
- dem zu managenden Trinkwasserversorgungssystem dieser Organisation.

Ersteres könnte z. B. umfassen: strategische finanzielle, der Reputation dienende und nichtbetriebliche Anlagen als Teil der Erreichung, der allgemeinen Ziele der Trinkwasserversorgung.

Letzteres sollte berücksichtigen:

- Beachtung der Anforderungen, Bedürfnisse und Erwartungen der interessierten Kreise (z. B. Nutzer, Betreiber, Zuständige Behörden, Verantwortlichen Organisationen usw.);
- Nachhaltigkeit des Anlagensystems und der angebotenen Dienstleistung;
- sichere Wasserqualität;
- das Risikomanagement;
- finanzielle Stabilität der Trinkwasserversorgung.

4.2.2 Grundsätzliche Aspekte — Trinkwasserversorgungen

Das Management der technischen Infrastruktur von Trinkwasserversorgungen wird als eine wesentliche Tätigkeit anerkannt, um die Erwartungen von Nutzern und anderen interessierten Kreisen zu erfüllen. Schlüsseltätigkeiten beinhalten:

- die Bestimmung der aktuellen und längerfristigen Ziele der Trinkwasserversorgung;
- die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung von Zielen;
- die Vorhersage des künftigen Wasserbedarfs als zusätzliche Grundlage für die Rehabilitation;
- die Mittel zur Messung der Leistungsfähigkeit der Trinkwasserversorgung beim Erreichen dieser Ziele.

Das Anlagenmanagement in der Trinkwasserversorgung sollte darauf ausgerichtet sein, die Ziele der Trinkwasserversorgung zu erfüllen.

Zusätzlich berücksichtigt es zur Sicherstellung langer und wirtschaftlicher Lebenszyklen, des ordnungsgemäßen Betriebs und stabiler Wasserdienstleistungen Folgendes:

- Kenntnis über die Struktur des gesamten Trinkwasserversorgungssystems;
- Kenntnisse über das gesamte Trinkwasserversorgungssystem zusammen mit Kenntnissen über Kosten (Planung, Bauausführung, Betrieb, Instandhaltung und Außerbetriebnahme);
- Kenntnisse über die Verfügbarkeit und den Bedarf an Ressourcen;

- die Auswahl geeigneter Werkstoffe und Bauteile;
- die Auswahl der Bautechnologie und entsprechender Bauunternehmer;
- die Qualitätskontrolle von Bautechnologien, Betriebseinrichtungen, verwendeten Werkstoffen, des Roh- und des Trinkwassers;
- die Instandhaltung des Trinkwasserversorgungssystems mit seinen Anlagen einschließlich Routine- und anlassbezogener Inspektion und Untersuchung;
- die Überwachung der Betriebszustände.

Ein effizientes Anlagenmanagement gewährleistet eine kontinuierliche Bereitstellung der Dienstleistungsqualität, wie sie von der Trinkwasserversorgung festgelegt wurde, um die Erwartungen der Nutzer und anderer interessierter Kreise zu erfüllen unter Minimierung der Lebenszykluskosten.

Das Anlagenmanagement der Anlagen beinhaltet:

- die Ausbildung und Schulung des Personals, um maßgebliche Fähigkeiten zu erwerben;
- die Vorhaltung des aktuellen Bestands des Trinkwasserversorgungssystems;
- die Überwachung und Dokumentation von Daten;
- die Bewertung des Zustands des Trinkwasserversorgungssystems;
- die Planung, Instandhaltung oder Rehabilitation des Trinkwasserversorgungssystems;
- den Betrieb des Trinkwasserversorgungssystems so, dass die technische Nutzungsdauer bei gleichzeitiger Gewährleistung der vereinbarten Dienstleistungsqualität erhöht wird;
- die Optimierung der Lebenszykluskosten;
- die Ermittlung und Bewältigung von Risiken;
- die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebs;
- die Gewährleistung einer sicheren Trinkwasserversorgung durch Berücksichtigung des Zeitpunkts und der Dauer unterschiedlicher Rehabilitationsarbeiten;
- die Berücksichtigung der Umgebung, in der die Anlagen betrieben werden.

4.2.3 Wesentliche Gesichtspunkte — Trinkwasserversorgungssysteme

Das Anlagenmanagement von Trinkwasserversorgungssystemen sollte die gesamte Trinkwasserinfrastruktur mit den Wechselbeziehungen aller Anlagentypen (z. B. Anlagen zur Wassergewinnung, zur Aufbereitung, zur Förderung, zur Speicherung und zur Verteilung) sowie die Auswirkung auf die sich ergebende Wasserqualität beinhalten. Darüber hinaus sollte das Anlagenmanagement Änderungen der Bedürfnisse und Erwartungen/Anforderungen von Nutzern und anderen interessierten Kreisen, Änderungen des Verhaltens der Wassernutzer und der Nutzung des Wassers berücksichtigen, sowie auch Umwelteinflüsse wie Klimabedingungen, Ressourcenverbrauch, Bevölkerungswanderungen und Demographie berücksichtigen, soweit diesbezügliche Daten zur Verfügung stehen oder verfügbar gemacht werden können. Dies kann in einem Trinkwasserversorgungskonzept festgelegt werden, das ein eigenständiges Dokument oder Teil eines strategischen Plans sein kann. Einen Überblick über den Inhalt eines Trinkwasserversorgungskonzeptes ist in Anhang B enthalten.

Daher sollte das vorliegende Dokument zusammen mit weiteren Normen bezüglich des technischen Managements von Trinkwasserversorgungssystemen angewendet werden, wie z. B. ISO 24516-1.

Trinkwasserversorgungssysteme sind die Grundlage, um den Nutzern und der Allgemeinheit eine Dienstleistung zur Verfügung zu stellen. Dies kann kurz (und typisch) wie folgt beschrieben werden:

- Bereitstellung von sicherem Trinkwasser in der erforderlichen bzw. vereinbarten Qualität;
- soweit möglich, die Bereitstellung von Wasser für die Brandbekämpfung (abhängig von örtlichen Regelungen).

Im Allgemeinen umfasst das Trinkwasserversorgungssystem folgende mögliche Funktionen:

- Wassergewinnung;
- Entnahme und Transport;
- Wasseraufbereitung und falls notwendig Förderung und, sofern erforderlich die Entsorgung von Rückständen;
- Wasserspeicherung, -transport und -verteilung;
- einschließlich Überwachung der Wasserqualität auf allen maßgebenden Stufen im Wasserwerk und im Trinkwasserrohrnetz.

4.2.4 Integration der wesentlichen Aspekte

Das Anlagenmanagement basiert auf der in diesem Dokument beschriebenen Prinzipien des Anlagenmanagements der Trinkwasserversorgung und umfasst das gesamte Trinkwasserversorgungssystem einschließlich der Wasserwerke und Trinkwasserrohrnetze, siehe 4.4.1.

4.3 Risiko und Lebenszyklus Aspekte

4.3.1 Risiko

Risikobetrachtungen sind auf allen Ebenen des Anlagenmanagements erforderlich — auf der strategischen, der taktischen und der betrieblichen Ebene.

Die sachgerechte Behandlung von Risiken im Umfeld einer Organisation ist ein wichtiges Ziel für das Anlagenmanagement dieser Organisation. Die Risikobehandlung erfolgt in der Regel bei der Einführung oder Änderung der bestehenden Risikosteuerung. Die Auswahl der geeignetsten Risikosteuerung sollte sich aus einem Prozess der Bewertung organisatorischer Gefahren ergeben (die z. B. infolge der Anordnung oder Störung einer Anlage). Geeignete Gegenmaßnahmen können dann mit einer entsprechenden Priorisierung eingeführt werden. Entsprechende Gegenmaßnahmen können dann priorisiert eingeleitet werden. Diese Maßnahmen können Betrieb, Instandhaltung, Erweiterungen und Entsorgung sowie Rehabilitation einschließen.

Es stehen viele alternative Techniken zur Identifikation, Analyse, Bewertung und Behandlung von Risiken für unterschiedliche Bereiche zur Verfügung (siehe IEC 31010 und die für den Wassersektor spezifische EN 15975-2). Die in dieser Internationalen Norm vorgeschlagene Bewertungsmethodik basiert auf allgemein anerkannten Grundsätzen der Risikobewertung (z. B. ISO 31000).

Diese Grundsätze beinhalten:

- Risikoidentifikation (in diesem Fall im Wesentlichen durch Gefahrenanalyse);
- Risikoanalyse;
- Risikobewertung;
- Risikosteuerung.

ANMERKUNG Risikosteuerung kann Risikobehandlung und Risikominderung einschließen.

Eine Gefährdungsanalyse umfasst die Untersuchung des Auftretens eines Risikoereignisses und der Wahrscheinlichkeit, mit der ein Ereignis eintreten kann. Die Trinkwasserversorgung sollte seinen unternehmensspezifischen Ansatz der Risikoanalyse sowie Kriterien für die Risikobewertung auf der Grundlage von Zielen der Organisation und von externen und internen Zusammenhängen festlegen. Risikokriterien sollten in Bezug auf die gleichen Größenordnungen wie die Parameter der Risikoanalyse bestimmt werden. Die Priorität für Inspektions-/Überwachungspläne sollte durch eine Risikobewertung festgelegt werden (die die Bedeutung jedes Risikos in Relation zu allen betrachteten Risiken berücksichtigt). In der Regel wird dieser Vergleich über die ‚Bewertungsziffern‘ der einzelnen Risiken (das Produkt aus der Risikowirkung $\times$ Risikowahrscheinlichkeit bezogen auf die Risikokriterien der Organisation) durchgeführt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in der Regel in einer Risikomatrix. Eine systematische Abschätzung der Kosten der Auswirkung einzelner Risiken kann die Priorisierung des Gesamtrisikos unterstützen.

Die Bewertung von Maßnahmen zur Behandlung (Verhinderung/Verringerung) der Auswirkungen und/oder der Wahrscheinlichkeit des Eintretens einzelner Risiken sollte durch einen Vergleich der Effektivität der einzelnen Behandlungsmaßnahmen mit den damit verbundenen Kosten, ihrer Durchführbarkeit und der Annehmbarkeit für die interessierten Kreise erfolgen. Das Ergebnis dieses Bewertungsprozesses kann in einen breiteren Entscheidungsprozess einfließen, der Kosten-Nutzen-Analysen einbezieht, siehe 7.3.

Risiken, die für Trinkwasseranlagen relevant sind, können den beiden folgenden Gruppen zugeordnet werden:

- a) **nicht beeinflussbare Risiken**, wie z. B. Naturkatastrophen (z. B. Erdbeben, Stürme, Überflutungen) oder die Wirtschaftslage;
- b) **beeinflussbare Risiken**, wie z. B. Zwischenfälle aufgrund plötzlicher Schäden, die Verschlechterung des Zustands einer Anlage, Funktionsstörungen oder vorsätzliche Störungen von Anlagen.

Nachfolgend sind einige Beispiele für Anlagendaten angegeben, die relevant für die Beurteilung der Auswirkung (von Schäden) sind:

- Bemessung;
- Betriebsdruck;
- Funktion;
- Einschränkung der Zugänglichkeit;
- Räumliche Nähe zu anderen wesentlichen Anlagen, Infrastrukturen oder Bereichen;
- (Reparatur- oder Rehabilitations-) Kosten.

Nachfolgend sind Beispiele für Anlagendaten aufgeführt, die relevant für die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit (von Schäden) sind:

- Abweichungen hinsichtlich der Hygiene;
- Überschreitung von Parameterwerten;
- Instandhaltung;
- Fernüberwachung;
- Rückmeldungen von Mitarbeitern;
- Störungen;

- Zustand;
- Beanstandungen von interessierten Kreisen;
- Sicherheit;
- soziales Verhalten;
- Umwelteinflüsse.

4.3.2 Lebenszyklus

Lebenszykluskosten sollten minimiert werden, wobei das Trinkwasserversorgungssystem unter einer in den Zielen definierten sicheren Betriebsbedingung betrieben wird.

Dazu sollte gehören:

- optimierte Instandhaltungsplanung;
- regelmäßige Untersuchung/Inspektion der Wasserwerke;
- Einsatz von geeigneten Konstruktionsverfahren und langlebigen Werkstoffen;
- Zusammenarbeit mit anderen Dienstleistern oder Unternehmen;
- Energiemanagement;
- optimierter Bereitschaftsdienst;
- ordnungsgemäße Steuerung von Betriebsabläufen;
- effizienter Personaleinsatz und Aufgabenerledigung unter Wahrung der Kernkompetenzen (z. B. organisatorisch, betrieblich, technisch) in der Trinkwasserversorgung (wenn nötig durch qualifizierte und/oder zertifizierte Vertragspartner);
- Beteiligung an Benchmarking-Projekten;
- bedarfsgerechte(s) „Werkstoffmanagement“ und -steuerung (Beschaffung und Lagerhaltung).

Beispielsweise sollten bei der Rehabilitation Anlagen im Zuge der Priorisierung im Rahmen des Budgets die Lebenszykluskosten der einzelnen Anlagen minimiert werden. Um gleichzeitige Rehabilitationen zu vermeiden und die Rehabilitationskosten zu vergleichmäßigen, sollte die Nutzungsdauer von Anlagen durch Vorziehen oder Verschieben von Rehabilitationsmaßnahmen verlängert oder verkürzt werden.

4.4 Strukturierung des Prozesses des Anlagenmanagements

4.4.1 Allgemeines

Integrales Anlagenmanagement in Wasserwerken ist der Prozess umfassende Informationen über vorhandene oder geplante Trinkwasserversorgungssysteme zu gewinnen, sowie diese Informationen zur Entwicklung von Strategien zu nutzen, mit denen sichergestellt wird, dass die hydraulische, bauliche, verfahrenstechnische und betriebliche Leistungsfähigkeit festgelegten Leistungsanforderungen entspricht. Dies erfolgt unter Berücksichtigung zukünftiger Bedingungen und Effizienz.

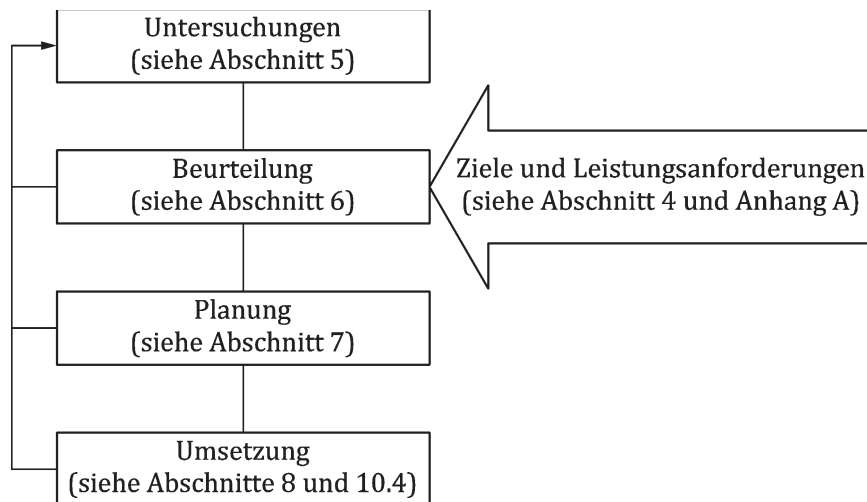


Bild 1 — Ablauf des integralen Managements von Wasserwerken

Der Prozess des integralen Managements von Wasserwerken umfasst gemäß Bild 1 vier grundlegende Aktivitäten:

- Untersuchung aller Leistungsaspekte der Wasserwerke in angemessenem Umfang;
- Beurteilung der Leistungsfähigkeit durch Vergleich mit den Leistungsanforderungen einschließlich der Identifizierung von Ursachen für Leistungsversagen;
- Entwicklung des Plans der zu durchzuführenden Maßnahmen;
- Umsetzung des Plans.

Während der Beurteilung der Leistungsfähigkeit oder während der Entwicklung des Planes kann ein weiterer Bedarf an tiefen gehenden Untersuchungen erkennbar werden.

Das integrale Anlagenmanagement von Wasserwerken bildet die Grundlage für den Betrieb, die Instandhaltung und die Rehabilitation der Wasserwerke. Die Informationen sollten regelmäßig für das zukünftige Management der Wasserwerke aktualisiert werden.

Bei großen Wasserwerken, die z. B. zur Versorgung eine Großstadt dienen, kann nach einer Voruntersuchung des Gesamtsystems zunächst ein Rahmenplan für das integrale Trinkwassermanagement erarbeitet werden. Im Zusammenhang mit dem strategischen Rahmenplan können dann detailliertere Pläne für jede Anlage entwickelt werden.

Der Plan des integralen Anlagenmanagements von Wasserwerken sollte während der Umsetzungsphase durch anschließende Untersuchungen, Beurteilungen und Planungen weiterentwickelt werden, um Arbeitsprogramme und einzelne Projekte für die Umsetzung des Plans zu entwickeln.

Hierbei sollten die gegebenen Randbedingungen betrachtet werden.

4.4.2 Strategien für das Anlagenmanagement

Die Strategien für das Anlagenmanagement sollten auf Zielen und Anforderungen beruhen (siehe 4.1), die im Trinkwasserversorgungskonzept enthalten sind. Die Risiken, diese Ziele und Anforderungen nicht zu erreichen, sollten identifiziert und entsprechend behandelt werden. Unabhängig davon, welche der folgenden beiden Strategien gewählt wird, d. h. die **zustandsorientierte** (oder **Inspektions-)** Strategie oder die **ereignis-**

orientierte (oder Ausfall-) Strategie, können die Risiken auf der Grundlage der jeweils gewählten Strategie abgeschätzt und gesteuert werden.

Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die in 4.1 angegebenen Ziele und Anforderungen erreicht werden, sollten die Anlagen der Trinkwasserinfrastruktur nach der **zustandsorientierten oder Inspektionsstrategie** gemanagt und instandgehalten werden[14].

Eine proaktive Inspektion sollte durch reaktive und proaktive Instandhaltung zu mehr Effizienz führen und dabei in einem angemessen ausgewogenen Verhältnis für die jeweilige Trinkwasserversorgung stehen. Ein höherer Grad der Proaktivität und die nachfolgende Fähigkeit, bei der Rehabilitation strategischer und priorisierter vorzugehen, sollten dazu beitragen, dass eine Trinkwasserversorgung besser in der Lage ist, die anhand von Kennzahlen ermittelte Dienstleistungsqualität zu erbringen.

Die **zustandsorientierte (oder Inspektions-) Strategie** berücksichtigt die Entwicklung des Zustands des Anlagensystems und einzelner Anlagen und verfolgt einen langfristigen Ansatz. Sie gewährleistet den wirksamen und wirtschaftlichen Einsatz der Mittel für die Rehabilitation, obwohl sie nicht die gesamten Rehabilitations- und Lebenszykluskosten über einen festgelegten langfristigen Planungszeitraum verringern, sondern diese Kosten über einen längeren Zeitraum verteilen und soziale Kosten vermeiden kann. Die Kosten hängen von den tatsächlichen Instandhaltungsanforderungen ab.

Organisatorische Einschränkungen, der Fortbestand bestehender Praktiken oder die Akzeptanz der Folgen von Risiken mit geringen Auswirkungen können zur Anwendung einer **ereignisorientierten (oder Ausfall-) Strategie** führen, bei der kurzfristig niedrigere Instandhaltungskosten anfallen, langfristig jedoch unverhältnismäßig hohe Kosten entstehen können. Wahrscheinliche Folgen können eine mangelhafte Betriebssicherheit, erhöhte Schadensraten, Überschwemmungen und den vorzeitigen Substanzverlust und Wertverlust der Infrastrukturanlagen einschließen. Das Risiko von Schäden und Mängeln kann äußerst hoch sein. Eine **ereignisorientierte (oder Ausfall-) Strategie** kann gewöhnlich nur erfolgreich sein, wenn das mit der Anlage verbundene Risiko gering ist, und nicht durch längere Ausfallzeiten oder Mängel bei der Wasserqualität beeinträchtigt wird.

Verschiedene Randbedingungen für die jeweils betrachtete Anlage führen aus Sicht der Verhältnismäßigkeit unausweichlich zu einer differenzierten Anwendung der Strategien.

Grundsätzliche Voraussetzungen für wirtschaftlich effiziente Instandhaltung sollten frühestmöglich festgelegt werden, beginnend mit der Entwurfs- und Bauphase der Trinkwasserinfrastruktur.

Die strategische Planung von Wasserwerken sollte mit der strategischen Planung für die Entwicklung des Trinkwasserrohrnetzes verknüpft werden. Obwohl es technisch sehr verschiedene Anforderungen bestehen, sind sie an eng miteinander verbunden.

Trinkwasserversorgungssysteme sind typische technische Infrastrukturen mit einer sehr langen technischen Nutzungsdauer. Bei der strategischen Planung sollten nach Möglichkeit Zeiträume von vielen Jahrzehnten betrachtet werden.

Aufgrund des sehr hohen Maßes an Investitionen in das Trinkwasserversorgungssystem und der technischen und finanziellen Auswirkungen nachträglicher Anpassungen sollte die Planung auf der strategischen Ebene mit einem angemessenen Maß an Sorgfalt erfolgen.

4.4.3 Planungszeiträume

Der nachhaltige Prozess des Anlagenmanagements ist auf Grundlage des zu überprüfenden Planungszeitraums in die folgenden drei voneinander abhängigen Teilprozesse[12] (siehe Bild 2) unterteilt:

- langfristige Planung (d. h. strategische Planung);
- mittelfristige Planung (d. h. taktische Planung);
- kurzfristige Planung (d. h. betriebliche Planung).

ANMERKUNG Der Zeitraum der Planungsphasen hängt von den örtlichen Gegebenheiten und der Art der Einrichtungen oder Bauteile ab.

Die üblichen Zeitrahmen sind für:

- die strategische Planung etwa 20 Jahre bis 40 Jahre;
- die taktische Planung etwa 2 Jahre bis 5 Jahre;
- die betriebliche Planung das folgende Jahr.

Die Entwicklung der langfristigen Rehabilitationsstrategie konzentriert sich auf den Bereich von Rehabilitationsmaßnahmen und die Rehabilitationsbudgets, die für das Erreichen und die Aufrechterhaltung einer angemessenen Dienstleistungsqualität und Anlagenzustands nötig sind. Sie richtet sich nach einem auf die Anlagentypen bezogenen Ansatz, zum Beispiel bestimmte Anlagen (Einrichtungen) Typen (z. B. Pumpen, Filter, Becken, Wasserbehälter, Beschichtungen), nicht jedoch auf einzelne Anlagen.

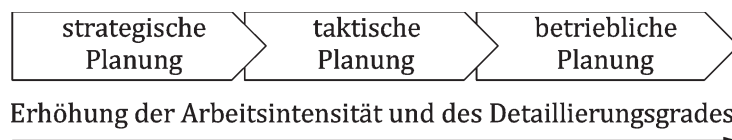


Bild 2 — Logische Schritte für die Umsetzung und Bewertung von Zielen für das Anlagenmanagement[12]

In der strategischen Planung sollten Anlagentypen berücksichtigt werden. In der „taktischen Planung“ werden die erforderlichen Maßnahmen ermittelt und für einen mittelfristigen Zeitraum auf der Grundlage einer Anlagenbewertung priorisiert. Die Verfahrenstechnik und der Werkstoff sollten vorausgewählt werden. Im betrieblichen Maßnahmenplan wird die eigentliche Ausführung der Rehabilitationsmaßnahmen hinsichtlich des Prozesses, des Werkstoffs und des Bauverfahrens unter Berücksichtigung möglicher alternativer Maßnahmen geprüft und festgelegt. Teilprozesse können nicht als unabhängig voneinander betrachtet werden und ihre Ergebnisse sollten hinsichtlich der Rehabilitationsstrategie, -taktik und des betrieblichen Maßnahmenplans nicht nur untereinander, sondern auch mit der strategischen Netzstruktur und der Kapazitätsplanung abgestimmt werden.

4.4.4 Tätigkeiten auf strategischer Ebene

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung ist im ersten Schritt die Identifizierung messbarer strategischer Ziele (siehe 4.1) sowie deren notwendiger Bewertung und Messung erforderlich[15]. Übliche Tätigkeiten, die sich auf die Bestimmung strategischer Ziele beziehen (siehe auch 4.1), sollten die folgenden strategischen Maßnahmen beinhalten:

- Festlegung einer angemessenen/erforderlichen Dienstleistungsqualität, der öffentlichen Sicherheit und der Arbeitssicherheit, des öffentlichen und betrieblichen Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Nutzerzufriedenheit;
- Formulierung dieser Niveaus in Form von Kennzahlen;
- Verbindung dieser Leistungskennzahlen mit Anlagenleistungskennzahlen;
- Einführung angemessener Tarife und Rechnungsstellung und Erlösquoten zur zeitlich angemessenen Sicherstellung nachhaltiger Einnahmen;
- Bezifferung des nachhaltigen und vorhersehbaren Finanzierungsbedarfs für die Infrastruktur;

- Bewertung der Kapazität gegenüber dem zukünftigen Bedarf;
- die Einführung wirksamer Maßnahmen zur Risikosteuerung, notwendige resiliente Redundanz innerhalb des gesamten Trinkwasserversorgungssystems;
- Kostensteuerung.

4.4.5 Tätigkeiten auf taktischer Ebene

Tätigkeiten auf taktischer Ebene sollten beinhalten:

- Analyse der Lebenszyklen von Infrastrukturanlagen;
- Festlegung von auf betrieblicher Ebene zu erfassender Betriebsinformationen;
- Einrichtung eines Informationsmanagements;
- Analyse der erfassten Informationen;
- Priorisieren von Ausgaben für die Infrastruktur aus den verfügbaren Mitteln;
- Betrieb eines präzisen Anlagendatenerfassungssystems;
- Beurteilung der Risiken von Anlagenausfällen oder die Nichtverfügbarkeit vorgesehener Funktionen;
- Sicherstellung, dass die erforderliche Instandhaltung gewährleistet wird;
- Kostensteuerung;
- Vorauswahl der Prozess- und Rehabilitationstechnologie sowie des Werkstoffs.

Besondere Aufmerksamkeit sollte auf taktischer Ebene der Überprüfung von Kennzahlen zur Bestimmung ausschließlich produktiver und nützlicher, kohärenter Information gewidmet werden, um eine Überlastung des Informationsmanagementprozesses zu vermeiden. Die Informationen sollten handhabbar und von wesentlicher Bedeutung sein[12].

4.4.6 Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene

Tätigkeiten auf betrieblicher Ebene sollten beinhalten:

- Erfassung, Überwachung und Auswertung von Betriebs- und Zustandsinformationen der Anlage, siehe Abschnitt 5;
- Kostensteuerung;
- Planung von vorbeugenden Instandhaltungsprogrammen[13];
- Umsetzung von vorbeugenden und korrektiven Instandhaltungsmaßnahmen;
- Betrieb des Systems innerhalb seiner Betriebsparameter;
- Reaktion auf Störungen, Anlagenausfälle und Notfälle sowie Wiederherstellung des Betriebs;
- Auswahl der Prozess- und Rehabilitationstechnik sowie des Werkstoffs;
- Umsetzung der Rehabilitationsprojekte.

5 Untersuchung

5.1 Allgemeines

Es sollten Untersuchungen zur Bewertung des Zustands und der Leistungsfähigkeit der Wasserwerke und ihrer Bauteile durchgeführt werden.

Die Untersuchung ist der erste Schritt im integralen Management für Wasserwerke wie in 4.4.1 beschrieben.

Beschädigte, fehlerhafte und falsch dimensionierte Anlagen stellen eine mögliche Gefährdung hinsichtlich einer unzureichenden Trinkwasserversorgung dar (Menge, Druck, Qualität, keine unterbrechungsfreie Versorgung).

Daten zum Alter, der Betriebszeit, den Instandhaltungsintervallen und zur Störungshistorie unterstützen die Untersuchung und Zustandsbewertung. Die Ergebnisse der Untersuchung sollten in geeigneter Weise in einer Datenbank gespeichert werden, um nachfolgende Beurteilungen zu erleichtern. Die Struktur der Datenbank sollte auf einem Anlagenkennzeichnungssystem aufbauen, das jeder wichtigen Anlage eine eindeutige Kennzeichnung zuweist.

Zusätzlich zu der Bewertung des Zustands der Anlagen sollte eine Untersuchung der relevanten Prozesse durchgeführt werden, z. B. auf der Grundlage einzelner Leistungsprüfungen von Funktionsgruppen oder des gesamten Wasserwerks. Diese Ergebnisse sollten ebenfalls entsprechend dokumentiert werden.

Die bei vorhandenen Wasserwerken festgestellten Probleme stehen häufig in Wechselbeziehung zueinander, und die Verbesserungsmaßnahmen sollten oft zur gleichzeitigen Lösung mehrerer Probleme geplant werden. Die Untersuchung und Planung von Rehabilitationsmaßnahmen sollten an Anlagen und Wasserwerken so erfolgen, dass alle Probleme und ihre Ursachen gemeinsam berücksichtigt werden können. Bei großen Trinkwasserversorgungssystemen kann es zunächst notwendig sein, geeignete Teile des Trinkwasserversorgungssystems zu untersuchen. Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgehensweisen lassen sich auf alle Wasserwerke anwenden. Im Einzelfall sollten Alter, Lage und Art des Trinkwasserversorgungssystems, verwendete Werkstoffe und Bauweisen sowie funktionale und klimatische Faktoren berücksichtigt werden.

5.2 Zweck der Untersuchung

Die Untersuchung sollte zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit und des Zustands der Wasserwerke und ihrer Komponenten durchgeführt werden. Die Zielstellung der Untersuchung kann:

- die taktische Planung und;
- die betriebliche Planung

berücksichtigen.

Der Zweck der Untersuchung beeinflusst die Art und Weise, in der sie durchgeführt wird (z. B. Wahl des Verfahrens, Detaillierungsgrad, gewünschte Genauigkeit), und wie die Ergebnisse beurteilt werden.

Die Untersuchung sollte jene Anlagen der Wasserwerke umfassen, die notwendig sind, um den Zweck der Untersuchung zu erfüllen. Beispiele sind: Brunnen, Dämme, Aufbereitungsanlagen, Pumpstationen, Inspektionsöffnungen, Messanlagen, Wasserbehälter, Überwachungs- und Steuereinrichtungen. Daten zu Anlagen von angeschlossenen Trinkwasserrohrnetzen sollten ebenfalls im Hinblick auf ihre Wechselwirkung mit Wasserwerken einschließlich der zugehörigen Anlagen berücksichtigt werden.

5.3 Festlegung des Untersuchungsrahmens

Nach der Überprüfung der aktuellen Informationen zur Leistungsfähigkeit kann die Entscheidung getroffen werden, ob eine Untersuchung durchzuführen ist und ob aufgrund des Ausmaßes der Probleme die Ausweitung der Untersuchungen auf die gesamten Einrichtungen eines Wasserwerks oder sogar das Trinkwasserversor-

gungssystems gerechtfertigt ist. Der Umfang und die Bearbeitungstiefe der daraus folgenden Untersuchung der hydraulischen, verfahrenstechnischen, umweltrelevanten, baulichen und betrieblichen Aspekte sollten festgelegt werden.

Auf Grundlage der technischen Sachkenntnis, die durch diese ersten Untersuchungen gewonnen wurde, sollten Umfang und Art einer weitergehenden Untersuchung festgelegt werden. Die Untersuchungen sollten weitestgehend formalisiert und nach einheitlichen Kriterien durchgeführt und bewertet werden, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

5.4 Arten der Untersuchung

5.4.1 Hydraulische Untersuchung

Eine Untersuchung der Hydraulik oder der Verfahrenstechnik sollte idealerweise auf der Grundlage von Bestandsdaten vom Bau der Anlage erstellt und nach einer Untersuchung des tatsächlichen Bestands vor Ort aktualisiert werden. Die Wechselwirkung zwischen Pumpwerken, Aufbereitungsanlagen, Wasserbehältern und dem Rohrnetz sollte berücksichtigt werden. Manchmal, insbesondere bei größeren Anlagen, kann ein Simulationsmodell zum Verständnis der Hydraulik oder der Aufbereitungsanlage erforderlich sein.

Die Ergebnisse der hydraulischen Untersuchung können das Betriebs- und Prozessmanagement der Wasserwerke und die Wechselwirkung mit anderen Teilen des Trinkwasserversorgungssystems und der Aufbereitungsanlage beeinflussen. Diese Abhängigkeiten sollten berücksichtigt werden.

Nach der Ermittlung möglicher Fehler ist es oftmals notwendig, diese durch Inspektionen vor Ort zu bestätigen und danach entsprechende Modellanpassungen vorzunehmen. Es sollten keine Daten ohne eine Begründung auf der Grundlage einer Inspektion des Trinkwasserversorgungssystems geändert werden.

5.4.2 Verfahrenstechnische Untersuchung

Die elektrische und mechanische Ausrüstung in Wasserwerken kann durch ein Prozessleitsystem gesteuert werden. Üblicherweise besteht dieses Prozessleitsystem aus Hardware und Software. Das gesamte Prozessleitsystem sollte hinsichtlich der Schnittstellen mit anderen IT-Systemen oder externen Kommunikationsverbindungen und Fehler überwacht werden. Das Ziel ist festzustellen, ob ein geeignetes Instandhaltungsprogramm, ein Patch-Management-Prozess, vollständige und aktuelle Dokumentationsunterlagen und ein Nachweis über die Übereinstimmung mit allen IT-Sicherheitsanforderungen vorhanden sind oder nicht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Tätigkeiten sowie alle nachträglichen Änderungen im Prozessleitsystem sollten dokumentiert werden.

5.4.3 Bauliche Untersuchung

Die bauliche Untersuchung kann entweder eine vollständige Prüfung der Bauteile des Wasserwerks oder einen selektiveren Ansatz umfassen, um Doppelarbeiten zu vermeiden. Insbesondere sollten Untersuchungen von z. B. Brunnen, Talsperren, Wasserbehältern, Filterbecken und sonstigen Bauwerken im Mittelpunkt stehen. Es kann nützlich sein, die Kosten einer Rehabilitation im Vergleich zu einer Neuinvestition zu untersuchen. Das Alter und der Standort vorhandener Infrastruktur, geotechnische Daten und die Anfälligkeit bestehender Anlagen sollten in Betracht gezogen werden.

Soweit erforderlich können weitere qualitative und quantitative Untersuchungstechniken angewendet werden. Diese schließen Laboranalysen und Feldzustandsbewertungen ein, um die Unversehrtheit und verbleibende Festigkeit eines Bauteils festzustellen.

5.4.4 Betriebliche Untersuchung

Bestehende betriebliche Abläufe, Inspektionsprogramme und Instandhaltungspläne sollten festgelegt und dokumentiert werden.

Die Häufigkeit und Lage von aufgezeichneten betrieblichen Störfällen (z. B. Druckverlust, Ausfälle der Pumpstation, Prozessunterbrechungen) sollten überprüft werden.

Der Einfluss von betrieblichen Problemen auf die hydraulische und bautechnische Leistungsfähigkeit der Wasserwerke sollte aus den Aufzeichnungen über Störfälle ermittelt werden.

Die Ursachen für wesentliche wiederkehrende betriebliche Störfälle sollten untersucht werden.

Überwachungstechniken (z. B. Leistungsmessung, Schwingungsmessung, Ermittlung des Wirkungsgrades) ermöglichen es den Betreibern, komplexere Ursachen von Schäden anhand einer Trendanalyse zu beurteilen. Sie bietet eine Möglichkeit, Wechselwirkungen zwischen den Anlagentypen zu bewerten und ist insbesondere bezüglich der Wechselwirkungen zwischen Trinkwasserrohrnetzen und Wasserwerken sowie zwischen Anlagentypen innerhalb dieser Systeme und über diese Systeme hinaus anwendbar.

Um für betriebliche Probleme die wirtschaftlichste Lösung zu finden, ist es erforderlich, deren Ursachen und Auswirkungen zu untersuchen und zu verstehen. Untersuchungen können erforderlich sein, zur Erfassung von:

- Lage der Anlage;
- Zustand der Anlage;
- Ursache und örtlicher Bezug von Schäden;
- Energieverbrauch;
- Qualität von Bauausführung oder Reparatur baulicher oder technischer Einrichtungen;
- Undichtigkeiten.

Verfügbare betriebliche Untersuchungstechniken umfassen:

- unterschiedliche elektronische Sensoren;
- Kamerainspektion (CCTV, en: closed circuit TV) von Brunnen und Rohrleitungen;
- Durchfluss- und Druckmessung;
- Probenahme und Analyse;
- Lecküberwachung.

Unabhängig von der angewandten Strategie und den Verfahren sollten Anlagen Trinkwasserinfrastruktur dauerhaft überwacht werden, und ihre Bauteile und Betriebsmittel regelmäßig in Übereinstimmung mit den funktionalen Anforderungen an die Anlage auf ihren Betriebszustand und ihre Funktionsfähigkeit überprüft und instandgehalten werden.

Bereits im Anschluss an die Inbetriebnahme der Wasserinfrastrukturanlagen sollte mit einer regelmäßigen Überwachung der Dienstleistungsqualität und insbesondere der Inspektion des alterungsbedingten Zustands sowie mit der Instandhaltung der Anlage begonnen werden. Planer und/oder Eigentümer bzw. Betreiber sollten Art und Häufigkeit der Wartung und Inspektion des Anlagensystems oder einzelner Anlagen festlegen[13]. Wenn aus Routineinspektionen keine Zustandsdaten zur Verfügung stehen, sollten alle anderen verfügbaren Daten aus Zustandsbeurteilungen verwendet werden[13].

Ein ausreichender und verlässlicher Datenbestand über den Bestand und Zustand von Wasserinfrastrukturanlagen und ist unerlässlich für die Instandhaltung einschließlich Strategie, Planung und Ausführung. Er beruht auf der qualifizierten und qualitätsgesicherten Erfassung, Verarbeitung, Auswertung und Speicherung anlagenbezogener Daten. Sämtliche Instandhaltungsdaten, insbesondere aus Inspektionen, sollten daher erfasst und dokumentiert werden.

Messbare Zustandsdaten versetzen Entscheidungsträger in die Lage, die Folgen ihrer Entscheidungen besser zu erkennen und viele Irrtümer in Finanzentscheidungen zu vermeiden, die sich aus unvollständiger Kenntnis ihrer Infrastrukturanlagen und deren Anforderungen bzw. Erfordernissen ergeben. Ohne solches Verständnis kann es zu betrieblichen Problemen in den unterschiedlichen Komponenten von Wasserwerken kommen.

5.5 Datenbeschaffung

5.5.1 Allgemeines

Die Datenbeschaffung ist eine unverzichtbare Grundlage für das Anlagenmanagement, erfordert aber ihren Preis. Die Trinkwasserversorgung sollte überlegen, welchen Daten wichtig sind und sofort erhoben werden sollten und welche weiteren Daten gelegentlich erfasst werden sollten. 5.5 enthält Informationen zu Arten von Daten im Zusammenhang mit einer Reihe von Objekten, die für die Trinkwasserversorgung im Rahmen eines Entscheidungsfindungsprozesses wichtig sein können[13]. Die Trinkwasserversorgung sollte entscheiden, für welchen Zweck die Daten erfasst und Datenaufzeichnungsmethoden entwickeln, die für diesen Zweck angepasst und am besten geeignet sind.

Wenn unzureichende Informationen vorliegen, sollte zunächst soweit erforderlich der Bestand aktualisiert werden und alle weiteren Informationen sollten dann während der hydraulischen, prozess- und verfahrenstechnischen, baulichen und betrieblichen Untersuchung erfasst werden.

5.5.2 Anforderungen an Daten

Bei der Qualität von Daten sollte bewertet werden, ob sie:

- vollständig;
- passend;
- genau;
- im geeigneten Maßstab;
- widerspruchsfrei;
- aktuell;
- zuverlässig sind.

5.5.3 Bestandsdaten

Bestandsdaten liefern wesentliche technische Informationen über die Anlagen eines Wasserwerks. In Tabelle C.1 sind Beispiele für Bestandsdaten angegeben.

5.5.4 Zustandsdaten

5.5.4.1 Schadensdaten

Schadensdaten liefern Informationen zu Schäden, die in Anlagen von Wasserwerken festgestellt wurden, und sind mit Bestandsdaten verknüpft. Die folgenden Daten sollten erfasst werden:

- Datum der Dokumentation, nach der endgültigen Schadensbeseitigung;
- Schadensdatum, falls bekannt;
- Lage (z. B. Anlagen-ID, Ort);
- Schadensstelle;